

**Fernere Nachträge zu dem Aufsätze über
die Echinospira, nebst Beobachtungen über
eine ihr verwandte Larve.**

Von

Dr. A. K r o h n.

(Hierzu Taf. XI.)

Die letzten Beobachtungen über die Echinospira hatten zu dem Resultate geführt, dass selbige die Larve eines möglicherweise zu den Kammkiemern gehörenden Gastropoden sei (dies. Arch. 1855. Bd. I. p. 1). Es ist mir nun im verflorbenen Winter, an einem wiederum bei Messina erhaltenen Exemplare geglückt, nicht nur höchst befriedigende Aufschlüsse über das weitere Schicksal dieser Larve, sondern auch manche zuverlässige Anhaltspunkte zur näheren Ermittlung ihrer Abkunft zu gewinnen.

An der am 18ten Februar mit dem Netze gefischten Larve, liess sich während der ersten Tage nach dem Einfangen, keine irgend bemerkenswerthe Erscheinung wahrnehmen. Nur am dritten Tage fiel es mir auf, dass sie nicht mehr herumschwamm, sondern in ihr Gehäuse zurückgezogen, fortwährend auf dem Boden des Glasgefässes verweilte. Während der beiden ersten Tage hatte ich indess Gelegenheit, die früheren Beobachtungen in Betreff des Wimpersegels und anderer Organe zu ergänzen. Es sei mir gestattet, ehe ich weiter berichte, diese neueren Ergebnisse mitzutheilen.

An dem Segel lässt sich leicht ein doppelter Wimper-saum, ein oberer mit mächtigeren und ein unterer mit weit zahlreicheren, feineren und kürzeren Cilien versehener unterscheiden. Beide Säume sind durch eine furchenartige Aushöhlung der Aussenränder sämtlicher Wimpel, die sich gegen den Mund herabzieht, von einander geschieden. Der obere Saum setzt sich am Vorderrande des Kopfes, continuirlich über den Mund weg, von der einen Hälfte des Velum auf die andere fort. Den unteren Saum kann man zwar noch deutlich bis in die Nähe des Mundes verfolgen, aber darüber hinaus ist sein weiteres Verhalten nicht mehr ganz sicher zu ermitteln. Nach den frühern, freilich noch unvollständigen Beobachtungen über die Bewimperung des Segels, scheint es jedoch, als setze auch dieser Saum, unter dem Munde, von der einen Seite auf die andere über (l. c. p. 3) *).

Die schwärzlichen Augen der Larve liegen an der Aussenseite der Fühler, dicht neben der Basis derselben. Letztere sind ziemlich lang und überall gleichmässig cylindrisch. Die Hörbläschen schimmern hinter und unter den Augen durch die Hautdecke und scheinen dem Schlundringe des Nervensystems unmittelbar aufzuliegen. Der Magen liegt als rundliche Erweiterung ganz zur Linken und hat rechterseits den oberen oder vorderen Theil der Leber neben sich. Die hintere Portion der Leber reicht noch lange nicht bis an den Grund der Schale. Es nimmt somit die Larve nur den oberen weiteren Theil der letzteren ein. Der Fuss ist länglich, schmal, am breiten Vorderrande mit einer seichten Quersfurche versehen. Ich gehe nun in meinem Berichte weiter.

Am Morgen des vierten Tages war ich nicht wenig überrascht, das Thierchen aus seiner Schale herausgelöst zu finden. Es hielt sich nach Art der Limnaeen, mit nach oben gekehrtem, zu einer ovalen Scheibe ausgebreitetem Fusse,

*) Die eben berührten Strukturverhältnisse des Segels finden sich, nach meinen Beobachtungen, in gleicher Weise bei allen Cephalophorenlarven. Auch sind sie bereits von Gegenbaur bei den Larven der Pteropoden und Heteropoden nachgewiesen worden (vergl. dessen Untersuchungen über Pterop. und Heterop. p. 35, 36, 98 u. 128).

dicht an der Wasseroberfläche, schien aber nicht merklich von der Stelle zu rücken. Die leere Schale wurde alsbald auf dem Boden des Gefässes entdeckt. Das Wimpersegel fehlte. Es war demnach offenbar, dass die Larve ihre Metamorphose, die nach dem bereits erwähnten ruhigen Verhalten schon am Tage zuvor begonnen haben mochte, während der Nacht überstanden hatte. Diese Ansicht wurde denn auch bei der sogleich vorgenommenen näheren Untersuchung, trotz des nun in seiner Ruhe gestörten und in Folge dessen fortwährend contrahirten Thieres bestätigt.

Zunächst liess sich äusserlich um den Hinterleib eine äusserst zarte, durchsichtige Schale mit einem deutlichen Ansätze zur Windung, unterscheiden. Aus der weiten Oeffnung derselben ragte der Mantel in Form einer über Kopf und Fuss allseitig vorspringenden, durch die starke Contraction über beide zusammengeschlagenen und sie so fast gänzlich verdeckenden Scheibe, hervor. Am Kopfe liess sich nicht die geringste Spur mehr des früheren Wimpersegels entdecken. Was die im Hinterleibe enthaltenen Organe anlangt, so fiel zunächst deutlich die auf der Rückseite gelegene, schon früher näher beschriebene Kieme in die Augen. Sie zog sich von vorne und rechts nach hinten zu dem ganz linkerseits liegenden Herzen. Den Darm, dessen Richtung gegen die Kiemenhöhle zu, schon aus der Larve bekannt ist, sah ich entschieden rechterseits verlaufen. Die hintere Abtheilung der Schale zeigte sich ganz von der Leber ausgefüllt.

Nachdem die Schale, über die sogleich das Nähere, unversehrt abgelöst worden war, richtete ich mein Augenmerk vorzüglich auf die Mundtheile, namentlich aber auf die Reibmembran oder Radula, über deren Bewaffnung die früheren Angaben noch Manches zu wünschen übrig gelassen hatten. Es gelang mir die ziemlich entwickelte Mundmasse sammt der langen spiralig zusammengerollten Zungenscheide glücklich herauszulösen. An der unter das Mikroskop gebrachten Radula, liess sich denn auch sofort in jeder Querreihe oder in jedem Gliede, unter den nach innen gerichteten Spitzen der beiden Seitenplatten, die früher vermisste Mittelplatte deutlich erkennen. Sie lag mittelst einer ansehnlichen, nach

hinten zu allmählich sich verbreiternden Basis der Reibmembran auf. Ihr vorderer in die Höhle der Mundmasse aus der Zungenscheide frei vorragender Theil, zeigte sich nach rückwärts umgebogen und lief in eine scharfe Spitze oder Zahn aus. Dicht unter letzterem liess sich an den beiden Seitenrändern, noch eine deutliche sägeförmige Zähnelung wahrnehmen.

Was die Form der Schale betrifft, so glaube ich den Leser am füglichsten sogleich auf die beifolgenden Figuren (1 und 2) verweisen zu müssen. Wie man sieht, ist sie ziemlich stark gewölbt, besitzt eine verhältnissmässig sehr weite Oeffnung und läuft ziemlich rasch in eine sehr enge, spiralig nach der rechten Seite umgebogene Spitze aus. Man könnte sie, der Terminologie zufolge, ohrförmig nennen. Sie ist durchsichtig, bei auffallendem Lichte ins Bläuliche schimmernd, durchweg membranös, biegsam aber zugleich elastisch. Sie misst der Länge nach etwa $1\frac{3}{8}$ Millim. und ist wie aus einem Gusse, ohne Spur von Anwachsstreifen.

Durch die obigen Mittheilungen über die Anordnung des Respirationsapparats und den Verlauf des Darms gegen die Kiemenhöhle zu, ist es wohl hinlänglich dargethan, dass die Echinospira die Larve eines Ctenobranchiaten ist. Es handelt sich also jetzt um die Frage, zu welcher Familie oder Gattung dieselbe wohl gehören möchte. Es bedarf wohl keiner besonderen Rechtfertigung, wenn ich bei dem Versuche diese Frage zu entscheiden, das meiste Gewicht auf die Radula und die Schale lege.

Schon in dem ersten Nachtrage (p. 2. Anmerk.) machte ich bei Besprechung der Radula, auf die auffallende Uebereinstimmung der Seitenplatten mit denen der Gattung *Marsenia* Leach (*Coriocella* Blainv.) aufmerksam, indem ich mich auf die trefflichen Abbildungen Lovén's in dessen bekannter Abhandlung bezog. Da *Marsenia conspicua* bei Messina nicht selten ist, so habe ich seitdem Gelegenheit gehabt, den Vergleich in natura anzustellen, und mich so auf das Vollständigste von jener Uebereinstimmung überzeugt. Was die Mittelplatten betrifft, so ist zwar die Formähnlichkeit mit denen der Marsenien nicht minder gross, allein es fehlen, oder scheinen wenigstens die beiden divergirenden Schenkel zu

fehlen, in welche die Basis der Mittelplatten bei *Marsenia* getheilt ist. Ich zweifele indess nicht, dass sich bei genauerer Untersuchung eine völlige Uebereinstimmung auch in diesem Punkte herausstellen wird *).

Die Schale, so rudimentär sie auch ist, zeigt, ihrem Habitus nach, doch ebenfalls eine nicht geringe Aehnlichkeit mit der Schale der Marsenien. Auch schien sie mir nicht nur in der Gestalt, sondern auch in den Grössenverhältnissen, der Spitze des Gewindes, oder nach der Terminologie, dem Nucleus der Marsenienschale vollkommen zu entsprechen. Wie bekannt besteht nun die letztere aus zwei Schichten, dem Periostracum und der eigentlichen Schalenmasse oder Kalkschicht. Bei ihrer membranösen Beschaffenheit ist also die Schale des jungen, aus der *Echinospira* hervorgehenden Gastropoden, noch ganz Periostracum und es muss sich die Kalkschicht erst später ablagern.

Die Form der äusseren, so wie die Anordnung der inneren Organe, weit entfernt den aus der Radula und der Schale gezogenen Belegen für die Abstammung der *Echinospira* von *Marsenia* zu widersprechen, unterstützt und bekräftigt vielmehr diese Ansicht. Ich erinnere nur an die Form und den Umfang des Mantels, an den langen, schmalen, am Vorderrande ausgefurchten Fuss, an die Gestalt der Fühler, die Lage der Augen, des Herzens, des Magens und die Anwesenheit eines einzigen sphärischen Otolithen in den Hörkapseln. Es müssen jedoch noch manche wichtige Veränderungen vor sich gehen, ehe das junge Thier seiner muthmasslichen Mutter vollkommen ähnlich wird. So z. B. muss, abgesehen von den noch fehlenden Zeugungsorganen,

*) Dass ich der Basisschenkel nicht ansichtig geworden, mag abgesehen von der winzigen Grösse der Mittelplatten und der Schwierigkeit sie blozulegen, hauptsächlich wohl der bedeutenden Transparenz der letzteren zuzuschreiben sein. An den noch nicht völlig erhärteten, innerhalb der Matrix gelegenen Mittelplatten von *Marsenia conspicua*, liessen sich die Basisschenkel aus demselben Grunde kaum unterscheiden, und schien die Basis hinten mit einem ausgebuchteten Rande sich abzugränzen, gerade so wie ich es auch an den Mittelplatten der *Echinospira* gesehen.

der Mantel die Schale umwachsen und in sich aufnehmen, so das Athmungsorgan zu einer Doppelkieme sich gestalten.

Ich habe die Besprechung der Kiefer auf die Letzt verspart, weil sie die einzigen Theile sind, die ich mit meiner Ansicht nicht recht in Einklang bringen kann. Bei Marsenia ist die Schneide der Kiefer bekanntlich ganzrandig, ohne alle Bezaehlung, während doch nach meinen früheren, noch neuerlich bestätigten Erfahrungen, die Kiefer der Echinospira eigenthümlich ausgezackt erscheinen (l. c. Tab. I. Fig. 1). Zur Lösung dieses Widerspruchs bieten sich vorläufig zwei Auswege dar. Entweder nämlich gehen die ursprünglichen Kiefer mit der Zeit ein und werden durch andere ersetzt, oder sie bleiben und nehmen erst allmählich die spätere Form an *).

Ich habe in dem ersten Nachtrage einer von d'Orbigny beschriebenen, Helicophlegma Candeï genannten Schale erwähnt, die mir nach der kurzen Charakteristik in Troschel's Jahresberichte, mit der Schale von Echinospira identisch schien. Ich habe seitdem die ausführlichere Beschreibung d'Orbigny's in dem damals citirten Werke von Ramon de la Sagra (Mollusques p. 100. Tab. II. Fig. 15—17) vergleichen können. Die Uebereinstimmung bei der Schalen ist in der That so gross, dass sie fast an Identität streift. Ich sage fast, indem die einzige Abweichung (nach Figur 16) nur darin zu liegen scheint, dass die grossen Zacken oder Stacheln am Mündungsrande weniger ausgewirkt erscheinen. Doch mag dies vielleicht von einer Stellung der Schale herrühren, bei welcher jene Zacken in starker perspectivischer Verkürzung erscheinen.

Neuerlich hat auch John D. Macdonald eine mit der Echinospira äusserst übereinstimmende Larvenform beschrieben, jedoch mit völliger Verkennung des Wimpersegels, dieselbe zu einer neuen Gattung und Art

*) Nach den Abbildungen in R. Bergh's wichtiger Schrift (Bidrag til en Monographi af Marseniaderne. Kjöbenh. 1853), deren Text mir leider nicht verständlich, scheinen in der Familie der Marseniaden nur die Gattungen Onchidiopsis und Marsenina gezähnelte Kiefer zu besitzen.

gestempelt. (S. The Lond., Edinb. and Dubl. philosophic. Magazine Fourth Series. Vol. X. p. 142). Er nennt sie *Jasonilla Macleyana*. Diese Larve scheint im Wesentlichen nur durch den Besitz von vier Paar Wimpeln am Velum abzuweichen, und muss sonach von einer anderen Species stammen. Sie soll in der Nähe von Port Jackson häufig vorkommen *).

Ich gehe nun zur Beschreibung einer der *Echinospira* zwar weniger nahestehenden, doch unzweifelhaft zu derselben Familie gehörenden Larve über. Sie kam mir erst in diesem Frühjahr in zwei Exemplaren zur Beobachtung. Das eine erhielt ich am 26sten, das andere etwas weiter in der Entwicklung vorgeschrittene am 31sten März.

Die Larve steckt ebenfalls in einem doppelten Gehäuse, von welchen das innere (das erste Rudiment der bleibenden Schale) mit dem der *Echinospira* gänzlich übereinzukommen scheint, während das äussere (die eigentliche Larvenschale) folgende Eigenthümlichkeiten zeigt.

Obwohl eben so durchsichtig und von der nämlichen Consistenz, fällt sie doch sogleich durch ihre starke seitliche Verflachung und eine deutlich spiralige Einrollung auf (Fig. 3). Sie ist durchaus in derselben Ebene gewunden und besitzt etwa zwei Umläufe. Mitten auf der Rückseite des zweiten Umlaufes sind auch hier zwei parallele Reihen dichtgedrängter Stacheln oder Zähne zu bemerken, doch in weit grösserer Menge als bei *Echinospira*. Die Stacheln nehmen in

*) Von dem genannten Verfasser sind in den *Philosophic. Transactions* (Vol. 145. Part II. 1855. p. 289 u. 295) zwei Abhandlungen erschienen, in welchen eine ganz neue Ordnung von Gastropoden aufgestellt wird, deren wesentlicher Charakter in der Anwesenheit bewimpelter Arme am Kopfe liegen soll. Ausser mehreren vom Verf. beobachteten Arten, werden auch *Macgillivrayia pelagica* und *Cheletropis Huxleyi* E. Forb., über welche der Verf. übrigens interessante Beobachtungen mittheilt, in diese angeblich neue Ordnung eingereiht. Man wird sich aber leicht überzeugen, dass es sich hier nur um junge, zwar weit entwickelte, aber noch mit dem Wimpersegel versehene Gastropoden handelt. Beispiele der Art habe ich bereits in meinem ersten Nachtrage, nach Lovén's, v. Nordmann's und eigenen Beobachtungen angeführt, und auch schon damals angedeutet, dass sie keinesweges zu den Ausnahmen gehören dürften.

Höhe und Breite um so mehr ab, je näher sie dem unteren oder hinteren Mündungsrande rücken. Statt der beiden seitlichen Stachelreihen findet sich jederseits auf dem schon genannten Umlaufe, eine mit breiter Basis aufsteigende Leiste, deren scharfkantiger Rand auf einer kleinen Strecke hinter der Mündung, fein ausgezackt oder gezähgelt erscheint. Ueber diese Strecke hinaus verliert die Leiste die Bezahnung und setzt sich nun, immer niedriger und unscheinbarer werdend, auf die erste Windung fort. Bei der starken seitlichen Abplattung ist die Mündung länglich, fast sechseckig. Der Rückentheil der Schale springt über der Mündung in Gestalt eines kurzen dachförmigen Fortsatzes vor. Die Schale misst von der Spitze dieses Fortsatzes bis zum diametral entgegengesetzten Punkte des Rückens, etwas über 2 Millim.

Die Larve, um weniges kleiner als die Echinospira nimmt gleich dieser, nur die obere Hälfte des stacheligen Gehäuses ein. Auch stimmt sie in Bezug auf die äusseren Organe und die Disposition der inneren, völlig mit jener überein. Der erheblichste Unterschied liegt in der Anwesenheit eines (zum Verschluss der innern Schale dienenden) Deckels am Fusse. Minder wichtig ist die verhältnissmässig geringere Länge der Velumwimpel und die nur auf vier bis fünf sich belaufende Zahl der Kiemenblätter. Der Deckel ist äusserst dünn, rundlich, von aussen, wie es scheint, concav, und zart concentrisch gestreift. Da der innere Bau, wegen des viel flacheren und an den Seiten stachellosen Gehäuses, sehr viel leichter sich überblicken liess, so sei noch Folgendes in Betreff einzelner Organe erwähnt.

Der Magen ist länglich rund, liegt ebenfalls linkerseits, mit dem längern Durchmesser der Leibesachse parallel. Die Speiseröhre erstreckt sich an der Bauchseite zum Magen und senkt sich in dessen hintere Portion, dicht vor dem hinteren blindsackartigen Ende desselben, ein. Der Darm entspringt vom vorderen Ende des Magens und zieht sich, bei ausgestrecktem Leibe, in fast gerader Richtung, aber vorwiegend rechterseits, zur Kiemenhöhle, in welcher er mit dem After ausmündet. Die Hörkapseln hängen offenbar mit den beiden unteren Schlundringknoten (Pedalganglien) zusammen.

Ich habe schon angezeigt, dass von den beiden Larven die später eingefangene etwas weiter entwickelt war. Am Abend des vierten Tages bemerkte ich nun, dass sie sich zur Hälfte aus der Larvenschale herausgearbeitet hatte. Das Velum zeigte sich eingezogen. Es waren dies wohl die ersten Anzeichen der bevorstehenden Umwandlung. Am folgenden Tage fand ich die Larvenschale in der That abgelöst. Bei näherer Untersuchung wurden nur noch geringe Ueberreste des früheren Velum bemerkt. Der Deckel fand sich nicht mehr vor. Die Radula, auf deren Beschaffenheit ich ganz besonders gespannt sein musste, wurde leider nicht aufgefunden, vielleicht in Folge nicht genug vorsichtiger Manipulation. Dagegen liessen sich die beiden Kiefer leicht nachweisen. Sie ähneln denen der *Echinospira* (s. Fig. 4).

Das stachlige Larvengehäuse hat eine überraschende Aehnlichkeit mit der schon früher gedachten, von Souleyet beschriebenen *Calcarella spinosa*. Doch ist diese Schale viel grösser, in drei Windungen aufgerollt, und an der letzten Windung, statt der doppelten, nur mit einer einfachen Reihe Rückenstacheln versehen. Zudem springt das Gewinde sichtlich vor und ist auch die Mündung anders *).

Durch die oben beigebrachten Belege glaube ich es mehr als wahrscheinlich gemacht zu haben, dass die *Echinospira* die Larve einer *Marsenia* sei. Man hat demnach allen Grund, die Abkunft der eben beschriebenen Larve, von irgend einer anderen Gattung der Marseniaden, oder we-

*) Ich muss hier noch einer winzigen, nicht völlig ausgebildeten, im Spätherbste des vorigen Jahres eingefangenen Larve erwähnen, weil sie mir der Schale nach, zu derselben Familie zu gehören scheint. Die glashelle, weiche Schale besteht aus einer einfachen Windung und misst etwa $\frac{3}{8}$ Mill. Sie ist durch zwei Paare scharfkantiger, mit breiter Basis sich erhebender Leisten ausgezeichnet. Das eine Paar der Leisten nimmt die Mitte des Rückens ein, die beiden anderen Leisten sind lateral, auf die entgegengesetzten Seitenflächen der Schale vertheilt. Die Larve schwamm mittelst eines aus zwei einfachen, fast scheibenförmigen Lappen bestehenden Segels lebhaft umher. An dem länglichen, flachen Fussrudimente liess sich ein Deckel entdecken. Die Augen zeigten sich schwärzlich, verhältnissmässig gross, während die Fühler noch nicht angelegt schienen.

nigstens von einer nahe verwandten Familie herzuleiten. Diese Vermuthungen gelten in gleichem Maasse auch für die Calcarella. Jedenfalls aber stellt sich aus den vorstehenden Mittheilungen so viel als sicher heraus, dass es unter den Ctenobranchiaten eine Gruppe giebt, deren sämtliche Mitglieder, im Larvenzustande, durch den Besitz einer provisorischen, nach einem eigenthümlichen überall durchaus conformen Typus gebauten Schale, sich in auffallender Weise auszeichnen. Es giebt unter den Cephalophoren nur noch eine, zu einer anderen Ordnung gehörende Familie, deren Repräsentanten im frühesten Jugendalter ebenfalls mit einer vergänglichen, von der spätern ganz abweichenden Schale versehen sind. Ich meine die Familie der Cymbuliaceen unter den Pteropoden. (s. meine briefliche Mittheilung in Müller's Archiv für Anatomie und Physiolog. 1856. p. 515).

Erklärung der Abbildungen.

- Fig. 1. Rudiment der bleibenden Schale des aus der Echinospira sich entwickelnden Gastropoden. (natürl. Gr. c. $1\frac{3}{8}$ Millim). Ansicht von der Seite.
- Fig. 2. Dasselbe mit der Mündung nach oben.
- Fig. 3. Die mit der Calcarella verwandte Larve, tief in ihr Gehäuse zurückgezogen. Profilsansicht.

An der Larve ist: a das Wimpersegel. — b der Fuss. — c der Mantel. — d das Rudiment der den Hinterleib überkleidenden bleibenden Schale.

Am Larvengehäuse (natürl. Gr. c. 2 Millim.) ist: e die linke Reihe der Rückenstacheln. — f die linke Seitenleisten. — g der dachförmig über der Mündung vorragende Fortsatz des Rückentheils.

- Fig. 4. Die beiden Kiefer des jungen Gastropoden, zu dem sich die Larve ausbildet.

Bonn, d. 18. Juli 1857.

Späterer Zusatz. In den Annals of natur. history (Vol. 19. p. 373) beschreibt Herr Arthur Adams eine stachelige Schale, die er zur vermeintlichen Gattung Macgillivrayia zieht und M. echinata bezeichnet. Es scheint mir diese Schale in den meisten Beziehungen mit dem Gehäuse der in dem vorstehenden Aufsätze zuletzt erwähnten Larve übereinzustimmen.